

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-331001

(43)Date of publication of application : 30.11.1999

(51)Int.Cl.

H04B 1/16
G01C 21/00

(21)Application number : 10-131589

(71)Applicant : ALPINE ELECTRONICS INC

(22)Date of filing : 14.05.1998

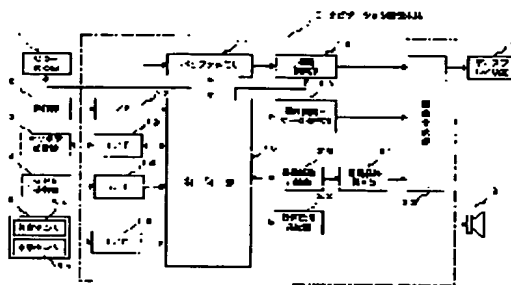
(72)Inventor : SUZUKI YASUKATA

(54) ON-VEHICLE NAVIGATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To switch a receiving station properly without changing a present receiving station even when a vehicle momentarily passes through an area where a receiving state is bad in the on-vehicle navigation system where an FM multiplex broadcast receiver having an automatic tracking function is provided.

SOLUTION: In a CD-ROM 1, a database that includes data of each reception area set to each FM multiplex broadcast station and map data are stored. In the case that the receiving state of an FM multiplex broadcast receiver 3 is deteriorated, a control section 16 refers to the database and controls the FM multiplex broadcast receiver 3 to continue the reception from an FM multiplex broadcast station from which the receiver 3 receives at present when a vehicle mounting the system is located in a reception area of the broadcast station at present, and controls the FM multiplex broadcast receiver 3 to receive from other FM multiplex broadcast station when the vehicle mounting the system is on the outside of the reception area of the broadcast station.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C), 1998,2000 Japanese Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 地図データを記憶した地図データ記憶手段と、車両の現在位置を検出する車両位置検出手段とを備え、車両を目的地まで案内する車載用ナビゲーションシステムにおいて、

FM多重放送を受信し、受信中の放送局及び受信状態を示す信号を出力するFM多重放送受信手段と、各FM多重放送局毎の受信領域を示すデータを含む放送局データベースを記憶するデータベース記憶手段と、前記FM多重放送局受信手段から前記受信中の放送局及び受信状態を示す信号を入力し、車両の現在位置及び前記放送局データベースに基づいて前記FM多重放送受信手段の受信周波数を制御する制御手段とを有することを特徴とする車載用ナビゲーションシステム。

【請求項 2】 前記制御手段は、前記FM多重放送受信手段から受信状態の悪化を示す信号を入力すると、前記放送局データベースを使用して、車両の現在位置が受信中の放送局の受信領域内か否かを調べ、受信領域内のときは現在受信中の放送局を継続して受信するように前記FM多重放送受信手段を制御し、受信領域から外れているときは他のFM多重放送局を受信するように前記FM多重放送受信手段を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の車載用ナビゲーションシステム。

【請求項 3】 地図データを記憶した地図データ記憶手段と、車両の現在位置を検出する車両位置検出手段とを備え、車両を目的地まで案内する車載用ナビゲーションシステムにおいて、

FM多重放送を受信し、受信中の放送局及び受信状態を示す信号を出力するFM多重放送受信手段と、各FM多重放送局毎に、放送アンテナの位置、指向性及び向き並びに放送出力を示すデータを含む放送局データベースを記憶するデータベース記憶手段と、前記FM多重放送局受信手段から前記受信中の放送局及び受信状態を示す信号を入力し、車両の現在位置及び前記放送局データベースに基づいて前記FM多重放送受信手段の受信周波数を制御する制御手段とを有することを特徴とする車載用ナビゲーションシステム。

【請求項 4】 前記制御手段は、前記FM多重放送受信手段から受信状態の悪化を示す信号を入力すると、前記放送局データベースを使用して、車両の現在位置から一定範囲内に放送アンテナがあるFM多重放送局を抽出し、抽出したFM多重放送局の受信領域を放送アンテナの位置、指向性及び向き並びに放送出力に基づいて設定し、車両の現在位置が受信中の放送局の受信領域内であるときは現在受信中の放送局を継続して受信するように前記FM多重放送受信手段を制御し、受信中の放送局の受信領域から外れているときは他のFM多重放送局を受信するように前記FM多重放送受信手段を制御するこ

とを特徴とする請求項 3 に記載の車載用ナビゲーションシステム。

【請求項 5】 地図データを記憶した地図データ記憶手段と、車両の現在位置を検出する車両位置検出手段とを備え、車両を目的地まで案内する車載用ナビゲーションシステムにおいて、

FM多重放送を受信し、受信中の放送局及び受信状態を示す信号を出力するFM多重放送受信手段と、地図を複数の区域に区分けし、各区域毎に受信したFM多重放送局とその受信状態を記憶する受信状態記憶手段と、

前記FM多重放送受信手段から前記受信中の放送局及び受信状態を示す信号を入力し、前記受信状態記憶手段に記憶した過去の受信状態に基づいて前記FM多重放送受信手段の受信周波数を制御する制御手段とを有することを特徴とする車載用ナビゲーションシステム。

【請求項 6】 前記制御手段は、前記FM多重放送受信手段から受信状態の悪化を示す信号を入力すると、

前記受信状態記憶手段に記憶した当該放送局の当該区域における過去の受信状態が良好であるときは現在受信中の放送局を継続して受信するように前記FM多重放送受信手段を制御し、不良であるときは他のFM多重放送局を受信するように前記FM多重放送受信手段を制御することを特徴とする請求項 5 に記載の車載用ナビゲーションシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両の現在位置を検出して車両を目的地まで案内する車載用ナビゲーションシステムに関し、特にFM多重放送受信機を備えた車載用ナビゲーションシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、FM放送に多重して、ニュースや天気予報及び交通情報等が提供されるようになった。FM多重放送受信機とナビゲーション装置とを接続してなるナビゲーションシステムでは、FM多重放送により送られてくる交通情報を使用して、渋滞又は事故等が発生している道路をディスプレイ画面に表示したり、それらの道路を避けて目的地まで最も効率よく走行できる誘導経路を探索することが可能である。

【0003】 ところで、FM多重放送では、同種の情報を放送している系列局を示すデータが含まれており、車両の移動により受信状態が悪くなると自動的に受信周波数を変更して他の系列局（以下、代替局ともいう）からの放送を受信するいわゆる自動追従が可能になっている。これにより、車両の移動に伴って車両位置が現在受信中のFM多重放送局のサービスエリアから外れても、ユーザは何ら操作することなく、代替局から同種の情報を継続して受信することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のFM多重放送受信機では、代替局への切換えのタイミングを、電界強度の低下又は誤り検出数の増加により決めている。このため、例えば、東京の交通情報を受信中に車両がビルの谷間などのように電波の受信状態が悪い場所を通ると、FM多重放送受信機は受信局を横浜のFM放送局に自動的に切換え、神奈川県交通情報を受信してしまうことがある。

【0005】また、FM多重放送受信機では、FM多重された情報を受信して順次メモリに蓄積し、一定量の情報が蓄積されると誤り検出及び訂正を行うことにより文字情報又は交通情報等のFM多重された情報を復元した後、文字情報をFM多重受信機のディスプレイに表示したり、交通情報をナビゲーション装置に送るようになっている。受信局を切換えると、それまでメモリに蓄積していた情報をクリアして新たな情報をメモリに蓄積するため、受信局を切換えてもすぐに情報が得られるわけではなく、メモリに一定量の情報が蓄積されて情報が表示されるようになるまで数分間待たなければならない。ビルの谷間などのような場所を通行する場合は受信状態が安定しないので、受信局を頻繁に切換えて、比較的長時間情報が取り込めなくなることもある。

【0006】このように、従来のFM多重放送受信機では、受信状態の悪い地域を車両が通行すると受信局が他の放送局に切換わって所望の情報が得られなかったり、情報が取り込まれるようになるまで比較的長時間かかることがある。なお、FM多重放送受信機では自動追従機能をオフにすることも可能であるが、自動追従機能をオフにすると車両が現在受信中のFM多重放送局のサービスエリアから外れたときにユーザ自身が手動で受信局を変更する必要がある、煩雑である。

【0007】以上から本発明の目的は、自動追従機能を有するFM多重放送受信機を備えた車載用ナビゲーションシステムにおいて、車両が一時的に受信状態が悪い地域を通行しても受信局が変更されず、受信局の切換えを適切に行う車載用ナビゲーションシステムを提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記した課題は、地図データを記憶した地図データ記憶手段と、車両の現在位置を検出する車両位置検出手段とを備え、車両を目的地まで案内する車載用ナビゲーションシステムにおいて、FM多重放送を受信し、受信中の放送局及び受信状態を示す信号を出力するFM多重放送受信手段と、各FM多重放送局毎の受信領域を示すデータを含む放送局データベースを記憶するデータベース記憶手段と、前記FM多重放送局受信手段から前記受信中の放送局及び受信状態を示す信号入力し、車両の現在位置及び前記放送局データベースに基づいて前記FM多重放送受信手段の受信周波

数を制御する制御手段とを有することを特徴とする本願第1発明の車載用ナビゲーションシステムにより解決する。

【0009】上記した課題は、地図データを記憶した地図データ記憶手段と、車両の現在位置を検出する車両位置検出手段とを備え、車両を目的地まで案内する車載用ナビゲーションシステムにおいて、FM多重放送を受信し、受信中の放送局及び受信状態を示す信号を出力するFM多重放送受信手段と、各FM多重放送局毎に、放送アンテナの位置、指向性及び向き並びに放送出力を示すデータを含む放送局データベースを記憶するデータベース記憶手段と、前記FM多重放送局受信手段から前記受信中の放送局及び受信状態を示す信号を入力し、車両の現在位置及び前記放送局データベースに基づいて前記FM多重放送受信手段の受信周波数を制御する制御手段とを有することを特徴とする本願第2発明の車載用ナビゲーションシステムにより解決する。

【0010】上記した課題は、地図データを記憶した地図データ記憶手段と、車両の現在位置を検出する車両位置検出手段とを備え、車両を目的地まで案内する車載用ナビゲーションシステムにおいて、FM多重放送を受信し、受信中の放送局及び受信状態を示す信号を出力するFM多重放送受信手段と、地図を複数の区域に区分けし、各区域毎に受信したFM多重放送局とその受信状態を記憶する受信状態記憶手段と、前記FM多重放送受信手段から前記受信中の放送局及び受信状態を示す信号を入力し、前記受信状態記憶手段に記憶した過去の受信状態に基づいて前記FM多重放送受信手段の受信周波数を制御する制御手段とを有することを特徴とする本願第3発明の車載用ナビゲーションシステムにより解決する。

【0011】以下、本発明の作用について説明する。本願第1発明の車載用ナビゲーションシステムにおいては、各放送局毎の受信地域を示すデータが放送局データベースとして記憶されている。制御手段は、FM多重放送受信手段から受信状態の悪化を示す信号を入力すると、車両の現在位置を求め、車両が現在受信中の放送局の受信地域内に位置しているときは、現在受信中の放送局の受信を継続するようにFM多重放送受信手段を制御する。これにより、車両がビルの谷間のように受信状態の悪い地域を通行している間でも受信局が変更されことなく、受信状態がよい所に出るとFM多重放送の受信がすぐに再開される。

【0012】また、車両の現在位置が受信中の放送局の受信地域から外れているときは、制御手段は他のFM多重放送を受信するようにFM多重放送受信手段を制御する。これにより、現在受信中のFM多重放送局よりも受信状態が良好な他の放送局から、FM多重された情報を受信することができる。また、本願第2発明の車載用ナビゲーションシステムにおいては、放送局データベースに、各FM多重放送局毎の放送アンテナの位置、指向性

及び向き並びに放送出力を示すデータが含まれている。そして、制御手段は、FM多重放送受信手段から受信状態の悪化を示す信号を入力すると、車両の現在位置から一定範囲内に存在するFM多重放送局を探索し、探索された各FM多重放送局について、前記放送局データベースを使用して受信領域を設定する。そして、制御手段は、車両が現在受信中のFM多重放送局の受信領域内に位置しているときはそのFM多重放送局を継続して受信するようにFM多重放送受信手段を制御する。一方、車両の現在位置が受信中のFM多重放送受信手段の受信領域から外れている場合は、他のFM多重放送局を受信するようにFM多重放送受信手段を制御する。これにより、上記第1発明と同様の効果が得られる。また、各放送局毎の受信領域を示すデータが不要であるので、放送局データベースを記憶するための記憶容量が少なくてすむ。

【0013】本願第3発明の車載用ナビゲーションシステムにおいては、地図を複数の区域に区分けし、各区域毎に、受信したFM多重放送局とその受信状態を受信状態記憶手段に記憶しておく。例えば、FM多重放送受信手段又は制御手段は、一定時間毎に受信状態を調べて数値化し、受信状態の平均値を受信状態記憶手段に記憶しておく。そして、FM多重放送受信手段から受信状態の悪化を示す信号を受信すると、制御手段は受信状態記憶手段に記憶されているデータから車両の現在位置に対応する区域の当該放送局の過去の受信状態の良否を調べ、過去の受信状態が良好と判定されるときは現在受信中のFM多重放送局の受信を継続するようにFM多重放送受信手段を制御し、過去の受信状態が不良と判定されるときは他のFM多重放送局を受信するようにFM多重放送受信手段を制御する。これにより、上記第1発明と同様の効果が得られる。また、実際に受信した結果に基づいて現在受信中の放送局を継続して受信するか、他の放送局に切替えるかを判断するので、車両に取り付けられたアンテナの性能や取付け位置等に応じた最適な放送局からFM多重放送を受信できる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、添付の図面を参照して説明する。

(第1の実施の形態)図1は本発明の第1の実施の形態の車載用ナビゲーションシステムを示すブロック図である。

【0015】1は地図データと放送局データベースとを記憶したCD-ROM又はDVD-ROM(以下、単に「CD-ROM」という)である。放送局データベースには、図2に示すように、放送局の系列毎に、各地のFM多重放送局の局名、放送周波数、提供しているサービス内容(ニュース及び天気予報等の文字情報、交通情報、DGPS情報の別)及び受信地域のデータが示されている。受信地域は、その放送局の受信が推奨される範

囲であり、例えば放送アンテナの位置を中心とする円形又は矩形の領域として予め設定され、中心位置と半径、又は矩形の四隅の点の位置により示される。なお、各FM多重放送局の受信地域は一部重なっていてもよい。

【0016】2はナビゲーション装置本体10を操作するための各種操作ボタン等が設けられた操作部である。3はFM多重放送を受信するFM多重放送受信機であり、4はGPS衛星から送られてくるGPS信号を受信して車両の現在位置の経度及び緯度を検出するGPS受信機である。5は自立航法センサであり、この自立航法センサ5は、車両回転角度を検出するジャイロ等の角度センサ5aと、一定の走行距離毎にパルスを発生する走行距離センサ5bとにより構成されている。7は液晶ディスプレイ装置であり、ナビゲーション装置本体10は、このディスプレイ装置7に車両の現在位置の周囲の地図を表示したり、出発地から目的地までの誘導経路や車両位置マーク及びその他の案内情報を表示する。8はスピーカーであり、ナビゲーション装置本体10はユーザにスピーカー8を介して各種案内情報を音声で伝達する。

【0017】ナビゲーション装置本体10は以下のものから構成されている。11はCD-ROM1から読み出された地図データを一時的に記憶するバッファメモリである。12は操作部2と接続されるインターフェース、13はFM多重放送受信機3と接続されるインターフェース、14はGPS受信機4と接続されるインターフェース、15は自立航法センサ5に接続されるインターフェースである。16はマイクロコンピュータにより構成された制御部であり、この制御部16は、インターフェース14、15から入力される信号を基に車両の現在位置を検出したり、CD-ROM1から所定の地図データをバッファメモリ11に読み出したり、バッファメモリ11に読み出された地図データを用いて設定された探索条件で出発地から目的地までの誘導経路を探索する。また、制御部16は、FM多重放送受信機3で受信した交通情報等をディスプレイ装置7に表示したり、FM多重放送受信機3で受信する放送局の制御も行う。制御部16によるFM多重放送受信機3の制御については後述する。

【0018】18はバッファメモリ11に読み出された地図データを用いて地図画像を生成する地図描画部である。20は制御部16で探索した誘導経路を記憶する誘導経路記憶部、21は誘導経路を描画する誘導経路描画部である。誘導経路記憶部20には、制御部16によって探索された誘導経路の全ノードが出発地から目的地まで記録される。誘導経路描画部21は、地図を表示する際に、誘導経路記憶部20から誘導経路情報(ノード列)を読み出して、誘導経路を他の道路とは異なる色及び線幅で描画する。

【0019】19は動作状況に応じた各種メニュー画面

7

(操作画面)や車両位置マーク及びカーソル等の各種マークを生成する操作画面・マーク発生部である。22は音声信号発生部である。この音声信号発生部22には予め複数の音声メッセージが記録されており、制御部16からの信号に応じて所定の音声メッセージをスピーカ8に出力する。

【0020】23は画像合成部であり、地図描画部18で描画された地図画像に、操作画面・マーク発生部19で生成した各種マークや操作画面、誘導経路描画部21で描画した誘導経路などを重ね合わせてディスプレイ装置7に表示させる。このように構成されたナビゲーション装置において、制御部16は、GPS受信機4で受信したGPS信号と、自立航法センサ5から入力した信号とから車両の現在位置を検出する。そして、CD-ROM1から車両周囲の地図データを読み出してバッファメモリ11に格納する。地図描画部18は、バッファメモリ11に読み出された地図データに基づいて地図画像を生成し、ディスプレイ装置7に車両周囲の地図画像を表示する。

【0021】また、制御部16は、車両の移動に伴ってGPS受信機4及び自立航法センサ5から入力した信号により自車位置を検出し、その結果に応じて、ディスプレイ装置7に表示された地図画像に車両位置マークを重ね合わせて表示し、車両の移動に伴って車両位置マークを移動させたり、地図画像をスクロール表示する。更に、ユーザが操作部2を操作して目的地を設定すると、制御部16は車両の現在位置を出発地とし、出発地から目的地までの地図データをCD-ROM1からバッファメモリ11に読み出す。そして、制御部16は、バッファメモリ11に読み出した地図データを使用して、出発地から目的地までの誘導経路を探索する。その後、探索結果を誘導経路記憶部20に記憶し、誘導経路を地図画像に重ね合わせて表示する。また、車両の走行に伴って適宜案内情報を出力し、車両を目的地まで誘導経路に沿って案内する。更に、制御部16はFM多重放送受信機3からFM多重された交通情報を入力し、ディスプレイ装置7に表示したり、誘導経路の探索に使用する。

【0022】図3はFM多重放送受信機3を示すブロック図である。31はFM放送を受信するためのアンテナである。34はフロントエンド(F/E)であり、同調回路、高周波増幅回路、局部発振器及び混合器(いずれも図示せず)により構成されている。35はPLL回路、36はローパスフィルタであり、これらのPLL回路35、ローパスフィルタ36及びフロントエンド34内の局部発振器は電子選局部を構成し、局部発振器を受信周波数に応じた周波数で発振させてFM放送を受信し、フロントエンド34内の混合器により中間周波数信号を出力するようになっている。37は中間周波増幅/FM検波器(IF/DET)であり、フロントエンド34から出力された中間周波数信号を増幅及び検波する。

8

【0023】38はノイズキャンセルとステレオ復調を行うノイズキャンセラ/ステレオ復調回路(NC/MPX)であり、このノイズキャンセラ/ステレオ復調回路38からステレオオーディオ信号が出力される。39はFM検波信号からL-MSK変調信号成分を取り出すフィルタ回路、41はFM多重デコーダである。FM多重デコーダ41は、L-MSK変調信号を復調してビット列データを出力するL-MSK復調部と、該L-MSK復調部から出力されたビット列データを所定のブロック及びフレームに区切って誤り検出及び訂正処理を施しFM多重データを復元する訂正処理部とにより構成されている。

【0024】42は中間周波信号を直流検波して受信電界強度信号(Sメータ信号)を得るSメータ回路である。43はマイクロコンピュータにより構成された制御部であり、交通情報情報の受信制御、文字情報表示制御並びに選局制御等を行う。また、受信した交通情報は制御部43を介してナビゲーション装置本体10に送られる。更に、ナビゲーション装置本体10から受信局を指定する信号が入力されると、制御部43はPLL回路を制御してフロントエンド34の同調周波数を指定された放送局の放送周波数に変更する。

【0025】45はFM多重デコーダ41から出力されたFM多重データ(交通情報、文字放送番組情報等)を記憶するメモリ、46はユーザが選局操作を行ったり、所望の文字放送番組の選択を行う操作部、47は文字情報(ニュース及び天気予報等)を表示するディスプレイ装置である。図4は本実施の形態の車載用ナビゲーションシステムのFM多重放送自動追従時の動作を示すフローチャートである。

【0026】まず、ステップS11において、ユーザがFM多重放送受信機3の操作部46を操作して受信局を設定すると、制御部43はPLL回路35を制御し、フロントエンド34の受信周波数を設定された放送局の放送周波数に合わせてFM多重放送を受信する。FM多重放送局からFM多重により送られてきた交通情報等はFM多重デコーダ41で復元されて制御部43を介してメモリ45に送られ、適宜、メモリ45から読み出されてナビゲーション装置本体10に送られる。

【0027】次に、ステップS12において、FM多重放送受信機3の制御部43はSメータ回路42の出力又はデコーダ41内の訂正処理部で検出される誤り数の増加により受信状態の悪化を検出すると、ナビゲーション装置本体10に現在受信中のFM多重放送局を示す信号及び受信状態の悪化を示す信号を出力する。ナビゲーション装置本体10の制御部16は、FM多重放送受信機3から受信状態の悪化を示す信号を入力すると、ステップS13に移行して、GPS受信機4及び自立航法センサ5から入力した信号を基に車両の現在位置を検出する。そして、ステップS14に移行し、放送局データベ

ースを参照して、ステップS15において、現在受信中のFM多重放送局の受信地域内に車両が位置しているか否かを調べる。車両が現在受信中のFM多重放送局の受信地域内に位置している場合は、受信局を変更することなくステップS15からステップS12に戻る。この場合は受信局が変更されないで、メモリ45内のデータがクリアされることが回避される。また、受信状態が回復すると、短時間でFM多重放送の受信が再開される。

【0028】一方、車両の現在位置が現在受信中のFM多重放送局の受信地域から外れている場合は、ステップS15からステップS16に移行して、制御部16は放送局データベースを使用して、現在受信中のFM多重放送局と同じ系列であって車両の現在位置を受信地域とするFM多重放送局を探索して代替局とする。そして、ステップS17において、代替局を示す信号をFM多重放送受信機3に送り、FM多重放送受信機3の制御部43はフロントエンド34の同調周波数を代替局の放送周波数を変更した後、ステップS12に戻る。これにより、受信状態が良好な代替局から、それまで受信していたFM多重放送と同種の情報が継続して受信できる。なお、FM多重受信機3の電源オフにより上記処理を終了する。

【0029】本実施の形態においては、上述したように、CD-ROM1に各FM多重放送局の系列及び受信地域を示す放送局データベースが含まれており、受信感度が低下すると車両の現在位置と放送局データベースとにより、現在受信中のFM多重放送局から継続して放送を受信するか、又は受信局を同系列の他の放送局に変更するのかを決める。これにより、車両の現在位置に応じた最適な放送局からFM多重放送を受信するできる。また、本実施の形態の車載用ナビゲーションシステムは、車両が一時的に受信状態の悪いところを通ったときに受信局が頻繁に変更されることが回避され、FM多重放送を安定して受信できる。

【0030】(第2の実施の形態)以下、本発明の第2の実施の形態について説明する。図5は本発明の第2の実施の形態の車載用ナビゲーションシステムのCD-ROMに記録されている放送局データベースを示す模式図である。なお、本実施の形態においても、ナビゲーションシステムの基本的な構成は第1の実施の形態と同様であるので、図1、図3も参照して説明する。

【0031】本実施の形態では、図5に示すように、系列毎に、各地のFM多重放送局の局名、位置(放送アンテナの緯度、経度)、放送周波数、提供しているサービス内容、放送出力並びにアンテナの指向性及び向きがデータベースとしてCD-ROM1に記憶されている。また、CD-ROM1の地図データには、地形及び建築物等の高さ情報が含まれている。更に、CD-ROM1には、図6の模式図に示すように、アンテナの指向性毎

(図では、無指向性、扇形、楕円形等)に、アンテナの位置Bを基点とし、ある一定の出力における受信地域の

形状及び面積を示す基準モデルが設定されている。

【0032】図7は本実施の形態の車載用ナビゲーションシステムのFM多重放送自動追従時の動作を示すフローチャートである。まず、ステップS21において、ユーザがFM多重放送受信機3の操作部46を操作して受信局を設定すると、制御部43はフロントエンド34の受信周波数を設定された放送局の放送周波数に合わせてFM多重放送を受信する。FM多重により送られてきた交通情報等はFM多重デコーダ41で復元された後にメモリ45に格納されて、適宜ナビゲーション装置本体10に送られる。

【0033】次に、ステップS22において、FM多重放送受信機3の制御部43はSメータ回路42の出力又はFM多重デコーダ41内の訂正処理部における誤り検出数により受信状態の悪化を検出すると、ナビゲーション装置本体10に現在受信中のFM多重放送局と受信状態の悪化を示す信号を出力する。ナビゲーション装置本体10の制御部16は、FM多重放送受信機3から受信状態の悪化を示す信号を入力すると、ステップS23に移行して、GPS受信機4及び自立航法センサ5から入力した信号を基に車両の現在位置を検出する。そして、ステップS24に移行して放送局データベースを参照し、ステップS25において、車両の現在位置から一定の範囲内にある現在受信中のFM多重放送局の系列局を探索する。探索の結果、系列局がない場合はステップS25からステップS22に戻り、現在受信中のFM多重放送の受信を継続する。

【0034】一方、現在受信中のFM多重放送局の系列局がある場合は、ステップS25からステップS26に移行し、探索されたFM多重放送局の受信領域を決める。受信領域は以下のようにして決定される。すなわち、まず、制御部16は放送局データベースから対象とするFM多重放送局のアンテナの指向性及び向きとその基準モデルを読み出し、基準モデルの放送出力と当該放送局の放送出力との比から当該放送局の受信領域を演算する。そして、アンテナの向きと地図データとを使用して、地図上に当該放送局の受信領域を設定する。その後、制御部16はCD-ROM1の地図データを使用して山や丘陵又は大きな建築物等のように受信障害の原因となる地形や建築物等を抽出する。そして、抽出した地形又は建築物等により放送アンテナから陰になる領域があれば、その領域を受信地域から除外する。

【0035】このようにして、車両の現在位置の近傍にある各FM多重放送局の受信領域を求めた後、ステップS27において、制御部16は車両の現在位置が現在受信中のFM多重放送局の受信領域内か否かを判定し、受信領域内であれば受信局を変更することなくステップS22に戻る。一方、車両の現在位置が現在受信中のFM多重放送局の受信領域から外れている場合は、ステップS28に移行して、車両の現在位置が他の系列局の受信

領域内に位置しているか否かを判定する。他の系列局の受信領域内にも位置していない場合は、受信局を変更することなくステップS 2 2に戻る。一方、他の系列局の受信領域内に位置しているときはその系列局を代替局とし、ステップS 2 9に移行して、ナビゲーション装置本体1 0の制御部1 6は代替局を示す信号をFM多重放送受信機3に出力する。これにより、FM多重放送受信機3の制御部4 3はフロントエンド3 4の受信周波数を代替局の放送周波数に変更する。そして、ステップS 2 2に戻り、代替局からのFM多重放送の受信を開始する。なお、FM多重受信機3の電源オフにより上記処理を終了する。

【0 0 3 6】本実施の形態においても、第1の実施の形態と同様に、受信状態が悪化したときに放送局データベースを使用して代替局への切換えの適否を判定するので、受信局を頻繁に切換えることがなく、最適な放送局からのFM多重放送を受信できる。また、本実施の形態においては、各FM多重放送局の受信領域を放送局データベースを使用して決めるので、第1の実施の形態に比べて放送局データベースの容量が少なくすむ。更に、

本実施の形態においては、山や高い建築物等により受信障害となるおそれがある地域を受信地域から除外するので、地形に合わせて最適な放送局からFM多重放送を受信できる。

【0 0 3 7】（第3の実施の形態）図8は本発明の第3の実施の形態の車載用ナビゲーションシステムを示す図である。図8において、図1と同一物には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。また、FM多重放送受信機3の構造は第1の実施の形態と基本的に同一であるので、図3も参照する。

【0 0 3 8】本実施の形態においては、図9に示すように、地図を複数の矩形又は六角形の区域（図9では矩形区域A11～A44）に区分けし、各区域毎に受信したFM多重放送局とその受信状態を記憶する。図8の1 7は受信状態記憶部であり、該受信状態記憶部1 7には、受信したFM多重放送局名及びその受信状態が区域毎に記憶される。

【0 0 3 9】FM多重放送受信機3は受信状態を示す信号を常時ナビゲーション装置本体1 0に出力しており、ナビゲーション装置本体1 0の制御部1 6は所定の時間毎（例えば、1 5分毎）に受信状態を示す信号を取り込んで、受信状態の平均値を演算して受信状態記憶部1 7に記憶する。図1 0は受信状態記憶時の動作を示すフローチャートである。

【0 0 4 0】まず、ステップS 3 1において、ユーザがFM多重放送受信機3の操作部4 6を操作して受信局を設定すると、制御部4 3はフロントエンド3 4の受信周波数を設定された放送局の放送周波数に合わせてFM多重放送を受信する。FM多重された交通情報等はFM多重デコーダ4 1で復元された後にメモリ4 5に格納され

て、適宜ナビゲーション装置本体1 0に出力される。また、FM多重放送受信機3からは、受信局を示す信号及び受信状態を示す信号も出力される。受信状態を示す信号は、Sメータ回路4 2から出力される信号のレベル

（電圧値）により決定され、例えば、電界強度が弱いときを0、電界強度が中程度（受信に障害がない程度）の場合を1、電界強度が十分に強いときを2とし、FM多重放送受信機3は電界強度のレベル（0～2の値）を経時的に出力する。なお、FM多重デコーダ4 1で誤り訂正する際の誤り検出数により受信状態をレベル分けしてもよい。

【0 0 4 1】ステップS 3 2において、ナビゲーション装置本体1 0の制御部1 6は時間を計測し、所定の時間が経過したか否かを監視する。そして、所定の時間が経過すると、ステップS 3 3に移行し、制御部1 6はFM多重放送受信機3から出力された受信中の放送局を示す信号及び受信状態を示す信号を取り込む。その後、ステップS 3 4に移行し、制御部1 6はGPS受信機4及び自立航法センサ5の出力により車両の現在位置を検出する。そして、ステップS 3 5に移行し、受信状態記憶部1 7内の車両の現在位置の区域に対応する記憶領域に、放送局名、受信状態及び計測回数（何回目の計測かを示すデータ）を記憶する。当該記憶領域に既に同一FM多重放送局が記憶されている場合、制御部1 6は受信状態の平均値を受信状態記憶部1 7に記憶する。

【0 0 4 2】すなわち、n回目の電界強度の値（レベル）を A_n とすると、平均値 X_n は、下記（1）式により求まる。

$$X_n = \{X_{n-1} \times (n-1) + A_n\} / n \quad \cdots (1)$$

例えば、前述のように受信状態を0～2の3段階のレベルに分類した場合、平均値 X_n が1. 0よりも大きいときは、当該FM多重放送局の受信状態は良好であるといえる。

【0 0 4 3】このようにして受信状態記憶部1 7に、区域毎、放送局毎の受信状態（過去の受信状態）を所定時間毎に記憶した後、ステップS 3 1に戻る。なお、FM多重受信機3の電源オフにより上記処理を終了する。図1 1は本実施の形態の車載用ナビゲーションシステムのFM多重放送自動追従時の動作を示すフローチャートである。

【0 0 4 4】まず、ステップS 4 1において、ユーザがFM多重放送受信機3の操作部4 6を操作して受信局を設定すると、制御部4 3はフロントエンド3 4の受信周波数を制御してFM多重放送を受信する。FM多重により送られてきた交通情報等はFM多重デコーダ4 1で復元されてメモリ4 5に格納され、適宜ナビゲーション装置本体1 0に送られる。

【0 0 4 5】次に、ステップS 4 2において、FM多重放送受信機3の制御部4 3はSメータ回路4 2の出力により受信感度の悪化を検出すると、ナビゲーション装置

本体10に現在受信中のFM多重放送局を示す信号と受信感度の悪化を示す信号を出力する。ナビゲーション装置本体10の制御部16は、FM多重放送受信機3から受信状態の悪化を示す信号を受信すると、ステップS43に移行して車両の現在位置を検出し、対応する区域を調べる。そして、ステップS44において、受信状態記憶部17に記憶している当該区域における受信状態の平均値（過去の受信状態）を調べる。そして、受信状態の平均値が1.0以上であれば受信局として適切であると判断し、ステップS45からステップS41に戻る。一方、現在受信中のFM多重放送局の受信状態の平均値が1.0未満である場合は、受信状態記憶部17に記憶されている他の系列局又はFM多重により送られてくる系列局を代替局とし、ステップS46において、代替局を示す信号をFM多重放送受信機3に送り、受信局を変更する。その後、ステップS41に戻る。なお、FM多重受信機3の電源オフにより上記処理を終了する。

【0046】本実施の形態においては、現在受信中のFM多情報放送局の受信状態が悪くなると、受信状態記憶部17に記憶しているデータ（過去の受信状態）を参照して代替局への切換えの適否を判定するので、第1及び第2の実施の形態と同様に、受信局を頻繁に切換えることがなく、最適な放送局からのFM多重放送を受信できる。また、本実施の形態においては、実際に受信したFM多重放送局の電界強度を測定し、その平均値により受信の適否を決めるので、FM多重放送局が新設された場合であっても、ユーザが新しい放送局から番組を聴取することによりデータが追加され、新しいFM多重放送局にも対応できるようになる。更に、FM多重放送は車両の種類やアンテナの形状及び取付け方法等により受信状態が変化するが、本実施の形態においては、上記の如く実際に受信したデータを受信状態記憶部17に記憶するので、各車両の状態に合わせた最も最適な放送局が自動的に選択される。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように、本願第1発明の車載用ナビゲーションシステムによれば、各FM多重放送局毎に設定された受信領域を示すデータを含む放送局データベースを記憶する放送局データベース記憶手段を有し、受信状態が悪化した場合に、制御手段は前記放送局データベースを使用して、車両が受信中の放送局の受信領域内に位置しているか否かを判断し、受信中の放送局の受信領域内に位置しているときは現在の放送局からのFM多重放送を継続して受信するようにFM多重放送受信機を制御し、受信中の放送局の受信領域から外れているときは、他の放送局からFM多重放送を受信するようにFM多重放送受信手段を制御する。これにより、車両がビルの谷間のように受信状態の悪い地域を通行している間でも受信局が変更されることがない。また、車両が現在受信中の放送局の受信領域から外れた場合は他のF

M多重放送局に受信局が変更され、最適な放送局から良好な状態でFM多重放送を受信することができる。

【0048】また、本願第2発明の車載用ナビゲーションシステムによれば、放送局データベースに、各放送局の放送アンテナの位置、指向性及び向き並びに放送出力を示すデータが含まれており、制御手段は前記放送局データベースを使用して各放送局の受信領域を決めるので、上記第1発明と同様の効果が得られるのに加えて、放送局データベースを記憶するための容量が少なくすむという効果が得られる。

【0049】更に、本願第3発明の車載用ナビゲーションシステムによれば、地図を複数の区域に区分けし、各区域毎に受信したFM多重放送局とその受信状態を示す記憶する受信状態記憶手段を有し、制御手段は前記受信状態記憶手段に記憶された過去の受信状態に基づいて受信局を変更するか否かを判断する。これにより、上記第1発明と同様の効果が得られるのに加えて、車両に取り付けたアンテナの種類や取付け位置に応じた最適なFM多重放送局が選択されるという効果が得られる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の車載用ナビゲーションシステムを示すブロック図である。

【図2】放送局データベースを示す模式図である。

【図3】FM多重放送受信機を示すブロック図である。

【図4】第1の実施の形態の車載用ナビゲーションシステムのFM多重放送自動追従時の動作を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第2の実施の形態の車載用ナビゲーションシステムのCD-ROMに記録されている放送局データベースを示す模式図である。

【図6】アンテナの指向性毎の基準モデルを示す模式図である。

【図7】第2の実施の形態の車載用ナビゲーションシステムのFM多重放送自動追従時の動作を示すフローチャートである。

【図8】本発明の第3の実施の形態の車載用ナビゲーションシステムを示す図である。

【図9】複数の区域に区分けされた地図を示す図である。

40 【図10】第3の実施の形態において、受信状態記憶時の動作を示すフローチャートである。

【図11】第3の実施の形態の車載用ナビゲーションシステムのFM多重放送自動追従時の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1 CD-ROM、

2 操作部、

3 FM多重放送受信機、

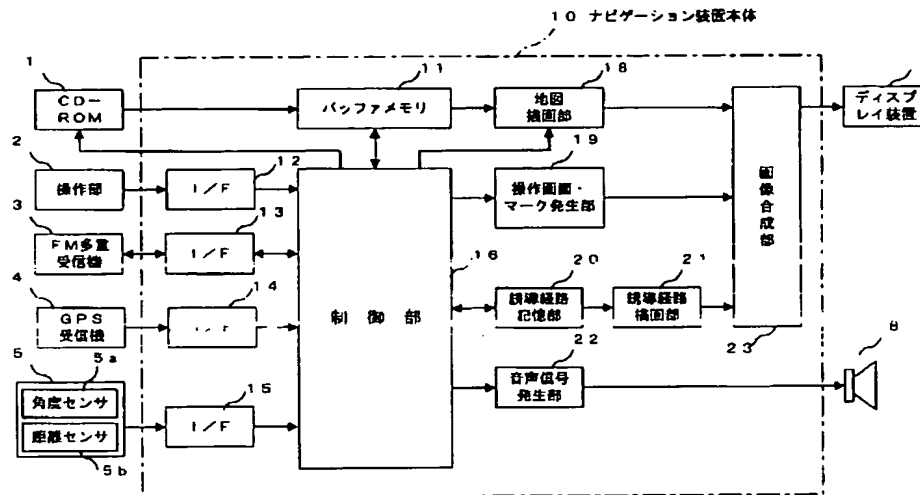
4 GPS受信機、

50 5 自立航法センサ、

- 7 ディスプレイ装置、
 10 ナビゲーション装置本体、
 11 バッファメモリ、
 12～15 インターフェース、
 16 制御部、
 34 フロントエンド、

- 37 中間周波増幅／FM検波器、
 38 ノイズキャンセラ／ステレオ復調回路、
 41 FM多重デコーダ、
 42 Sメータ回路、
 43 制御部、
 45 メモリ。

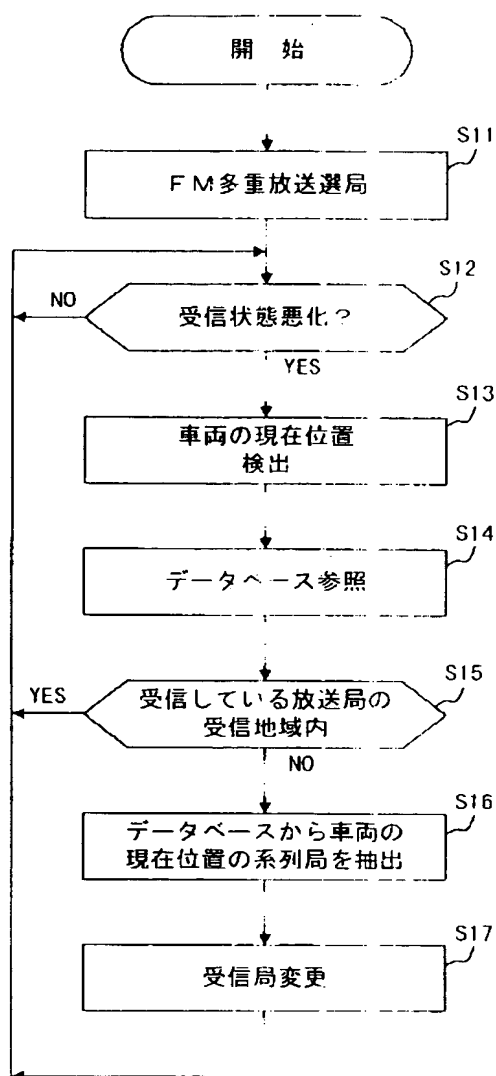
【図1】



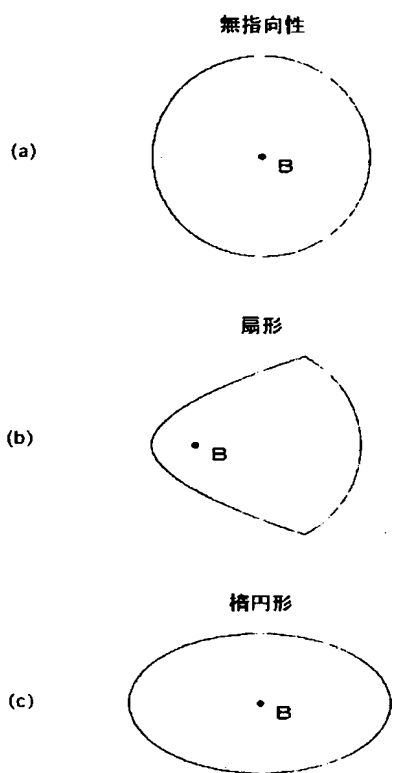
【図2】

系 列	放送局名	周波数	サービス内容	受信地域
A局	放送局 a 1	x>.x MHz	文字放送・交通情報	R 11
A局	放送局 a 2	x>.x MHz	文字放送・交通情報	R 12
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
A局	放送局 a n	x>.x MHz	文字放送・交通情報	R 1n
B局	放送局 b 1	x>.x MHz	文字放送・交通情報	R 21
B局	放送局 b 2	x>.x MHz	文字放送・交通情報	R 22
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
B局	放送局 b n	x>.x MHz	文字放送・交通情報	R 2n

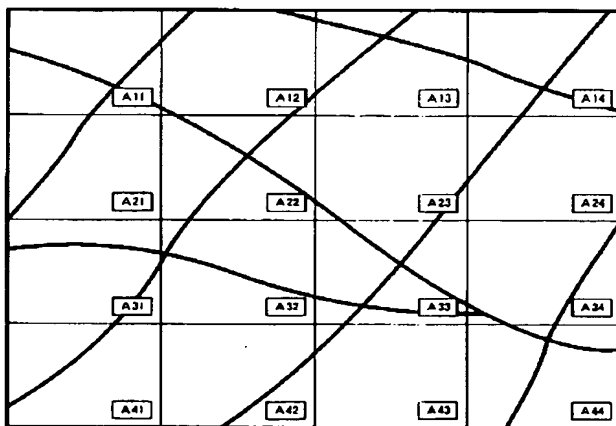
【図 4】



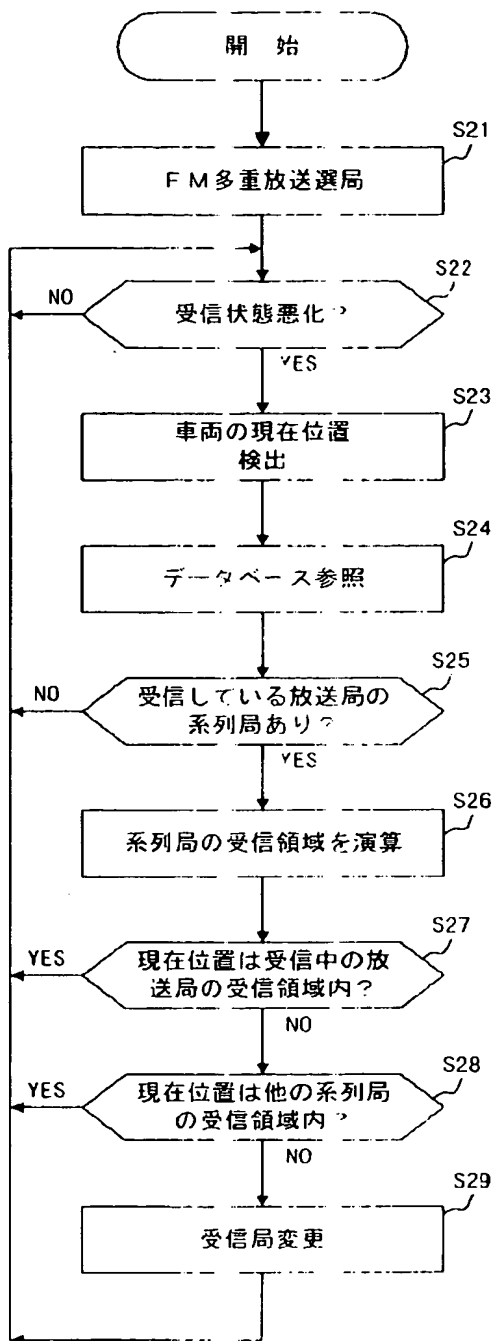
【图 6】



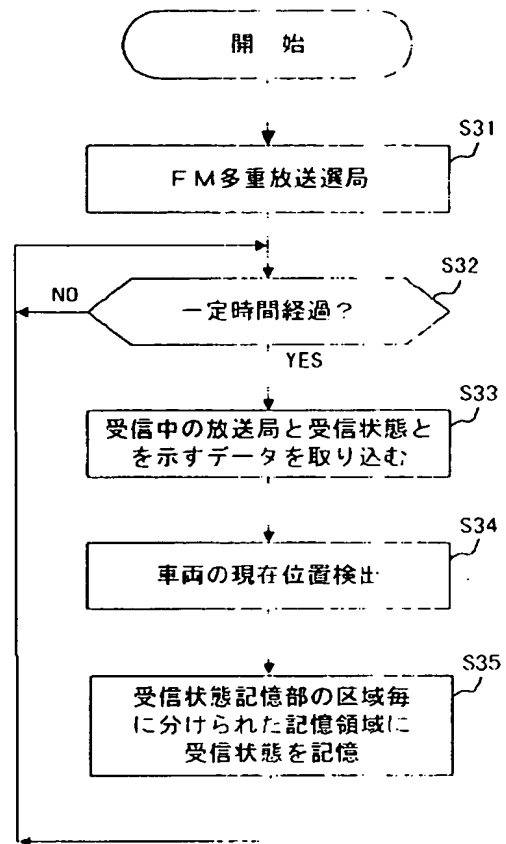
【图 9】



【図 7】



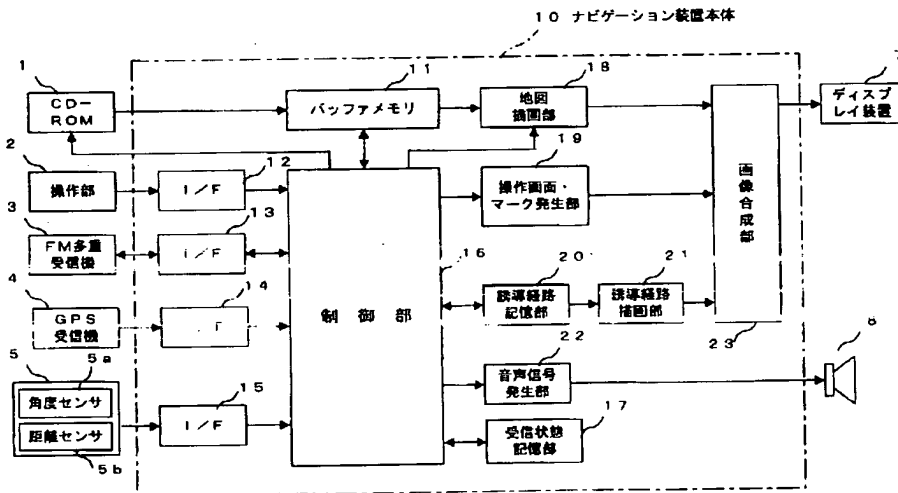
【図 10】



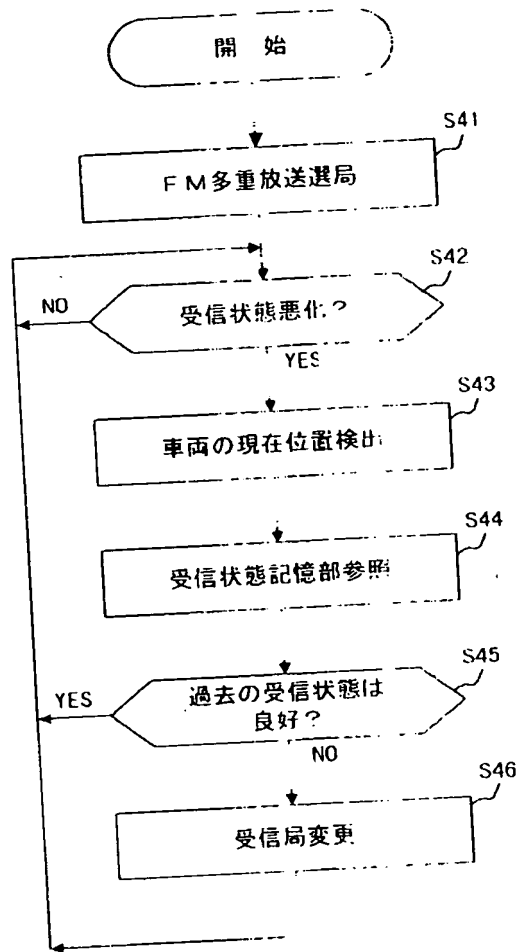
【図 5】

系 列	放送局名	位 置	周波数	サービス内容	出 力	指向性
A局	放送局 a1	xx, xx	xx.x MHz	文字放送・交通情報	xxkW	無指向性
A局	放送局 a2	xx, xx	xx.x MHz	文字放送・交通情報	xxkW	無指向性
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
A局	放送局 an	xx, xx	xx.x MHz	文字放送・交通情報	xxkW	扇形：北向き
B局	放送局 bi	xx, xx	xx.x MHz	文字放送・交通情報	xxkW	無指向性
B局	放送局 b2	xx, xx	xx.x MHz	文字放送・交通情報	xxkW	扇形：北向き
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
B局	放送局 bn	xx, xx	xx.x MHz	文字放送・交通情報	xxkW	無指向性

【図 8】



【図 1 1】



THIS PAGE BLANK (USPTO)